

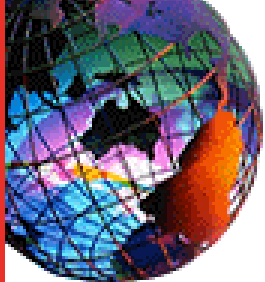


皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板流程培训教材

第一部分 印制板概述

准备：赖海娇
2002年6月7日



皆利士电脑版（广州）有限公司

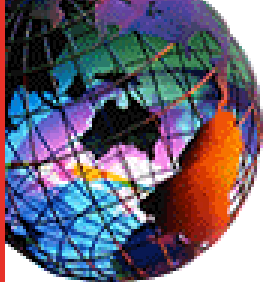
印制电路板大纲

I . 印制电路板概述

II . 印制电路板加工流程

III . 印制板缺陷及原因分析

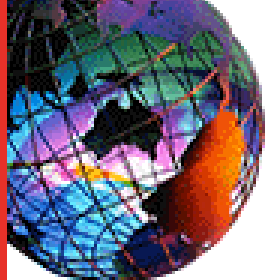
IV . 印制电路技术现状与发展



一、PCB扮演的角色

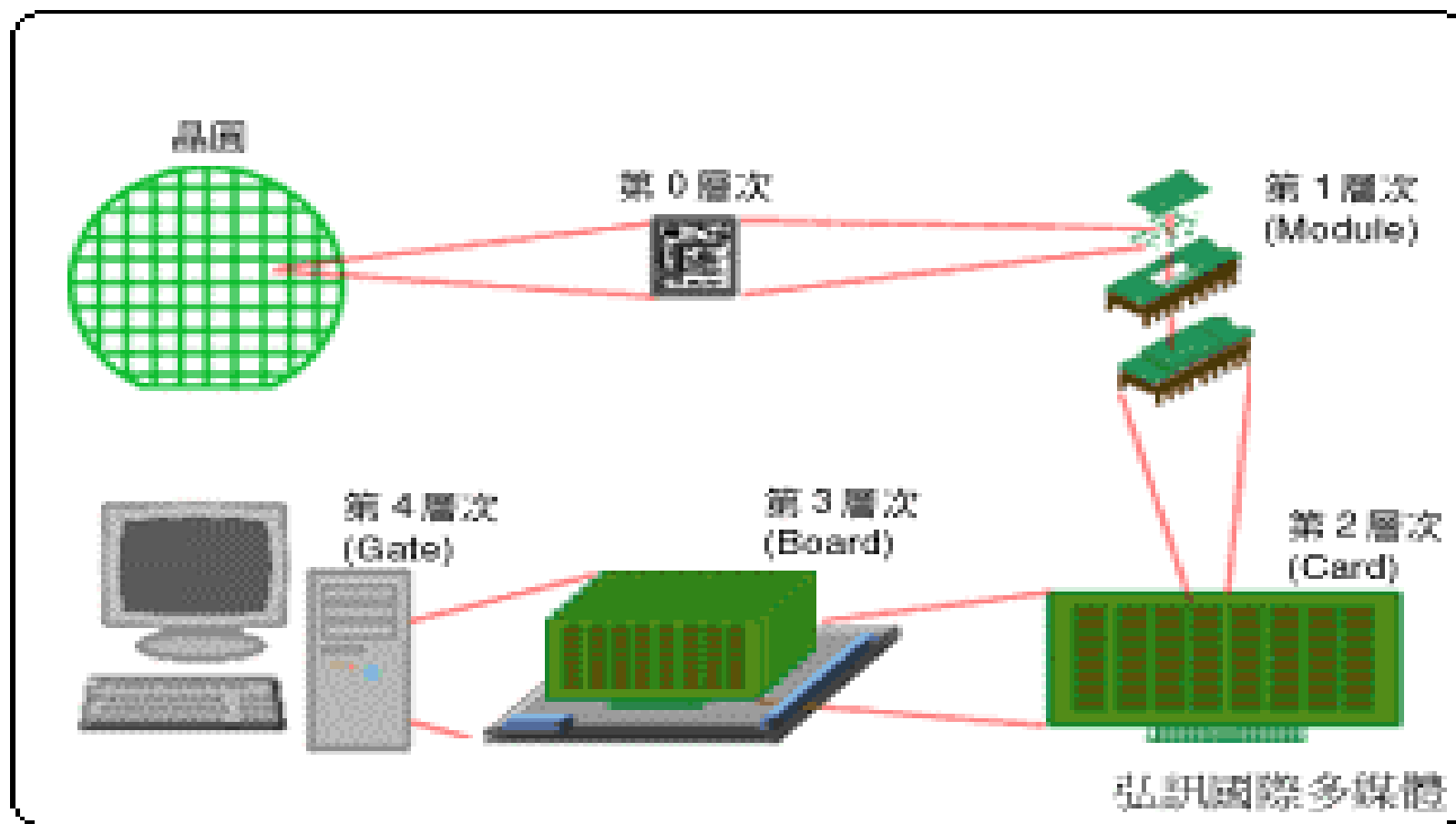
PCB的功能为提供完成第一层级构装的组件与其它必须的电子电路零件接合的基地，以组成一个具特定功能的模块或成品。所以PCB在整个电子产品中，扮演了整合连结总其成所有功能的角色。

图一是电子构装层级区分示意。

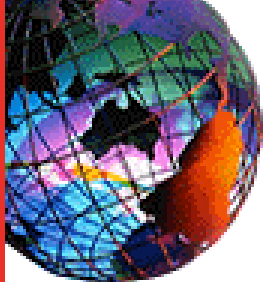


皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述



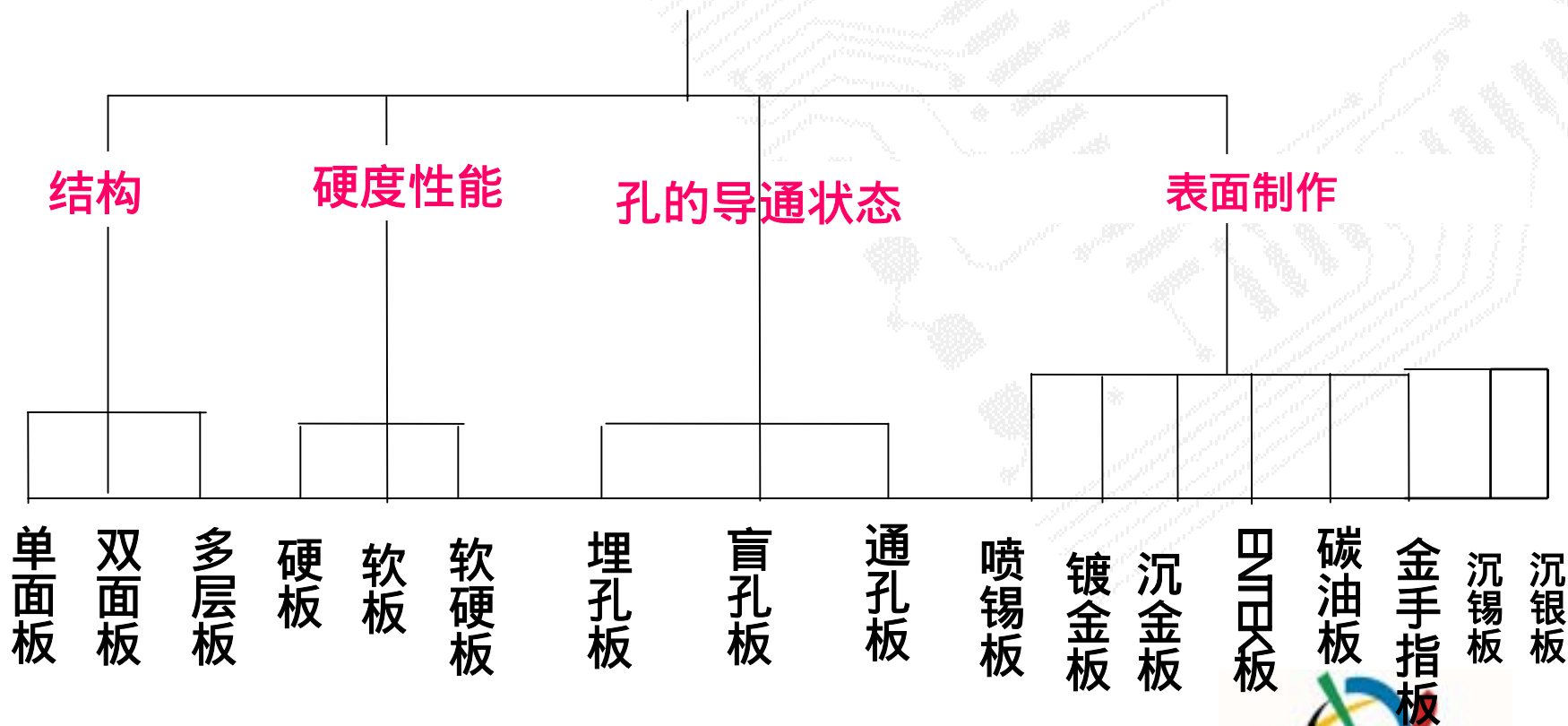
图一

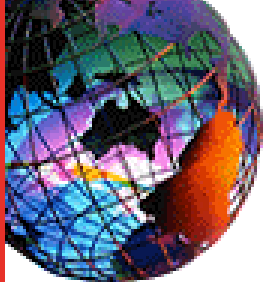


皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

PCB分类





皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

二、PCB种类

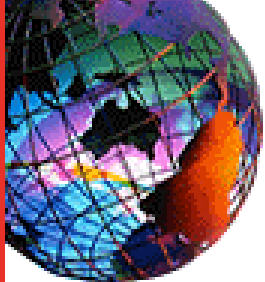
A. 以材质分

a. 有机材质

酚醛树脂、玻璃纤维/环氧树脂、Polyimide(聚酰亚胺)、BT/Epoxy等皆属之。

b. 无机材质

铝、Copper-invar（钢）-copper、ceramic(陶瓷)等皆属之。主要取其散热功能。

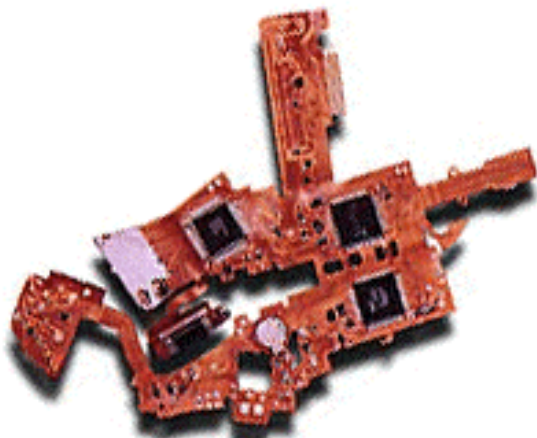


皆利士电脑版（广州）有限公司

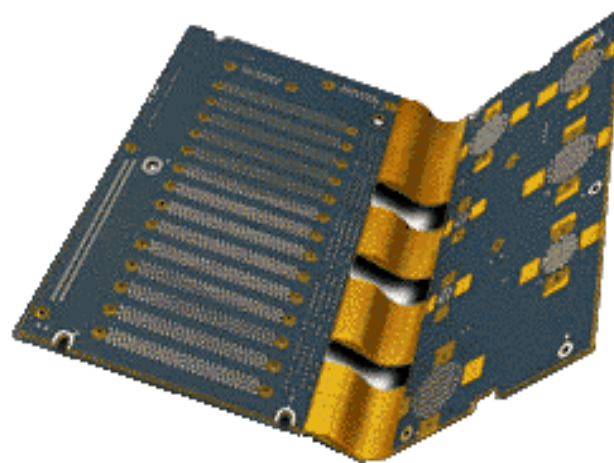
印制电路板概述

B. 以成品软硬区分

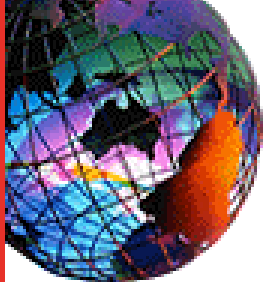
- a. 硬板 Rigid PCB
- b. 软板 Flexible PCB 见图1.3
- c. 软硬板 Rigid-Flex PCB 见图1.4



弘訊國際多媒體



弘訊國際多媒體



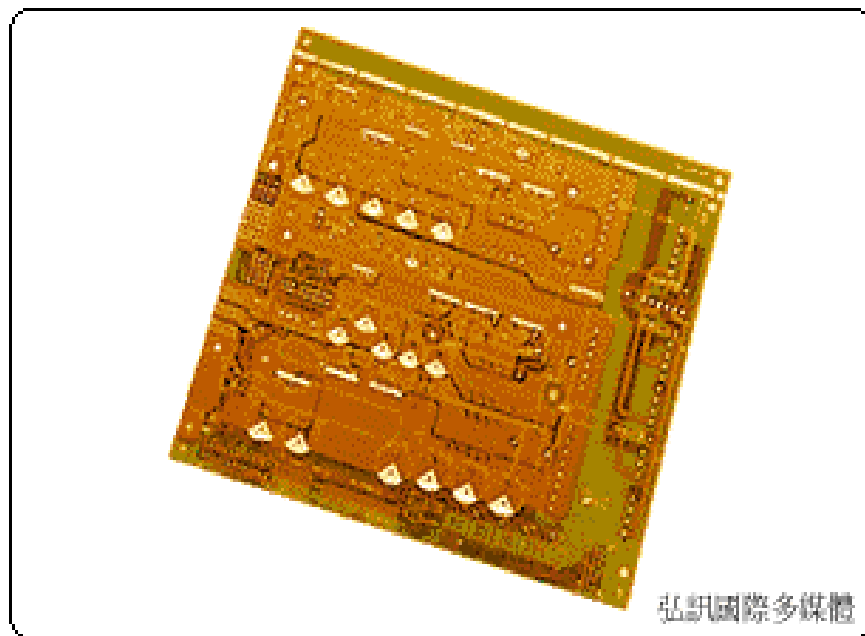
皆利士电脑版（广州）有限公司

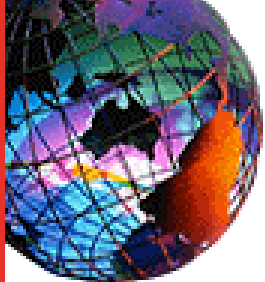
印制电路板概述

C. 以结构分

a. 单面板 见图1.5

b. 双面板 见图1.6

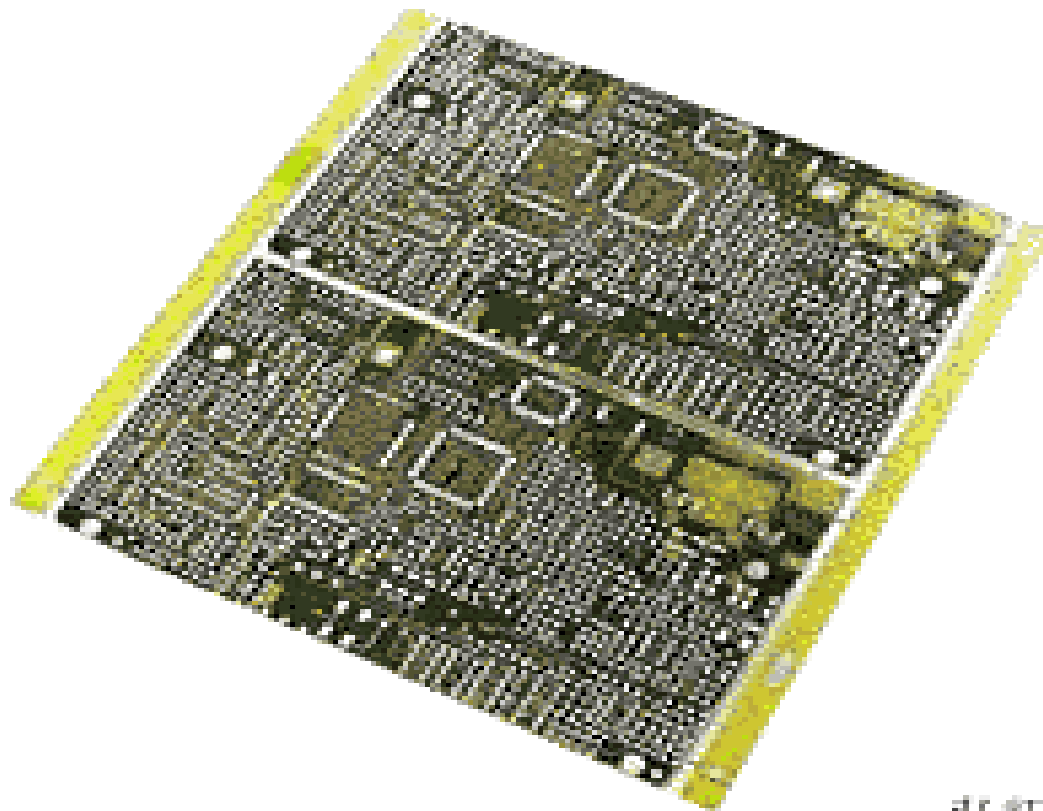




皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

c.多层板 见图1.7



弘訊國際多媒體



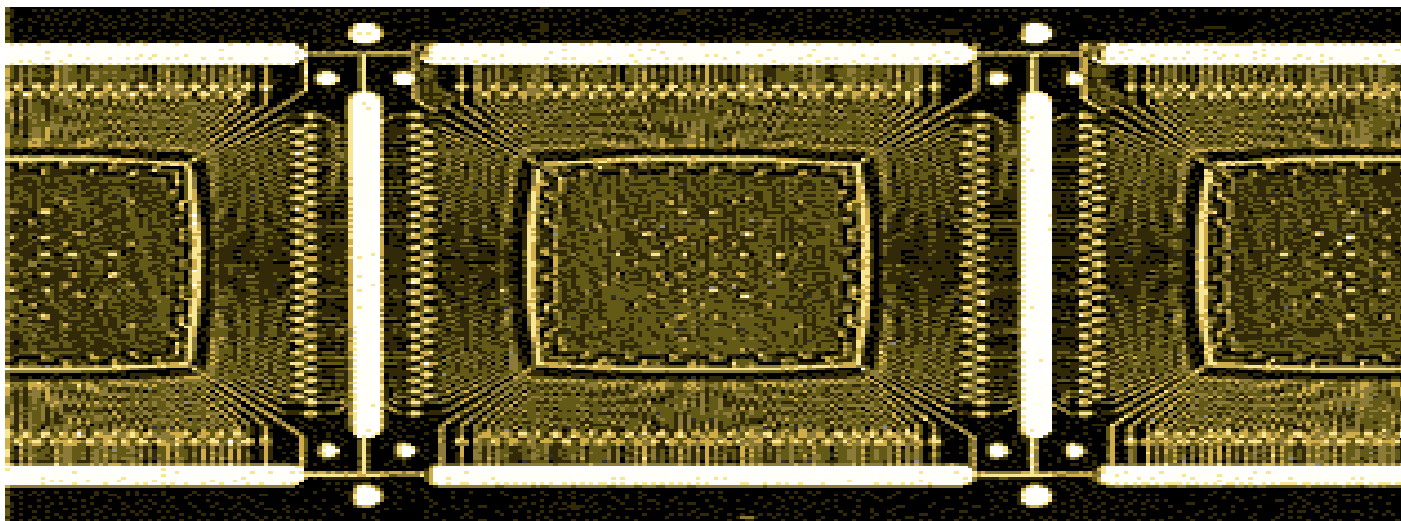
皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

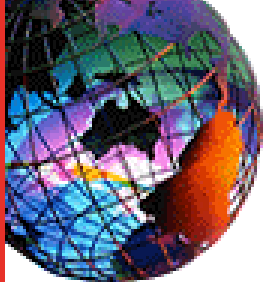
D. 依用途分:

通信/耗用性电子/军用/计算机/半导体/电测板...,
见图1.8 BGA.

另有一种射出成型的立体PCB，使用少。



弘訊國際多媒體



皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

E.依表面制作分

Hot Air Levelling 喷锡

Gold finger board 金手指板

Carbon oil board 碳油板

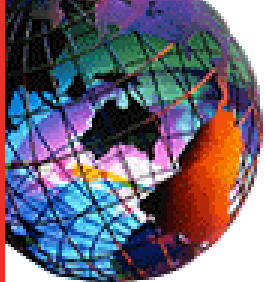
Au plating board 镀金板

Entek（防氧化）板

Immersion Au board 沉金板

Immersion Tin 沉锡板

Immersion Silver 沉银板

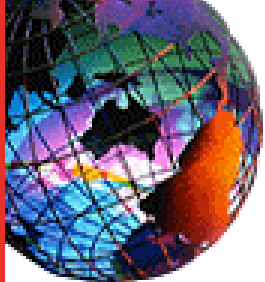


皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

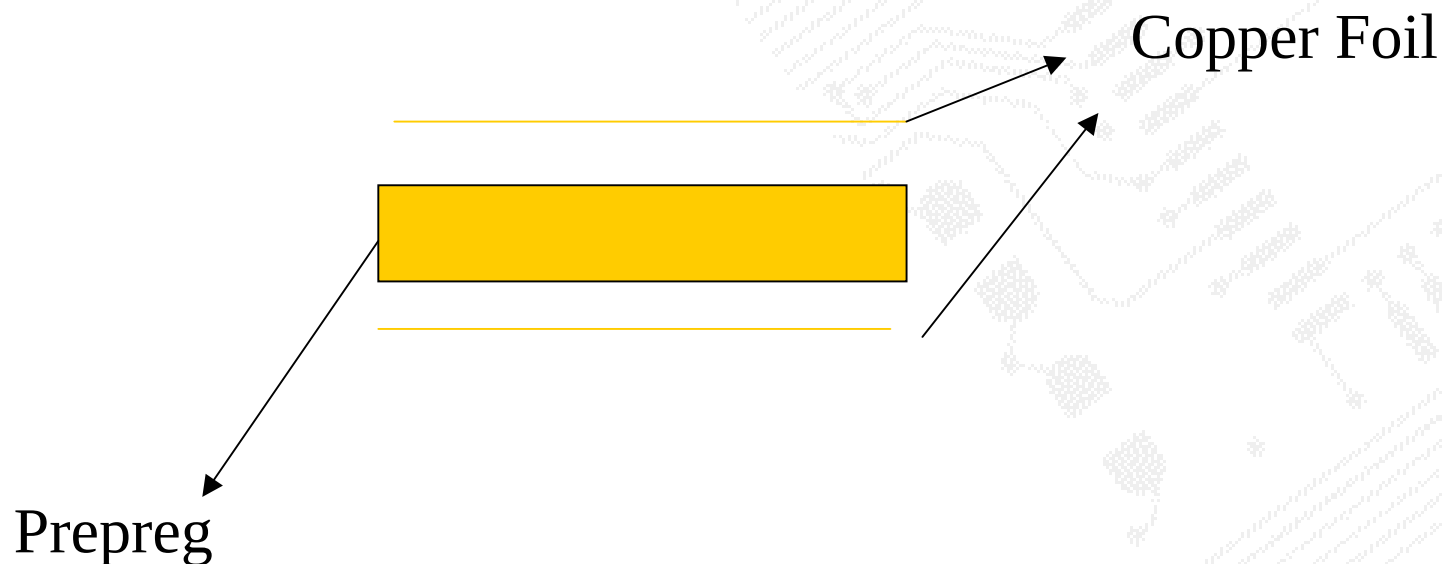
三、基材

- 基材（CCL-Copper Clad Laminate)工业是一种材料的基础工业，是由介电层（树脂 Resin，玻璃纤维 Glass fiber），及高纯度的导体（铜箔 Copper foil）二者所构成的复合材料（Composite material），

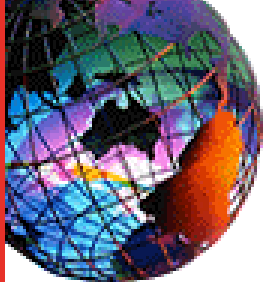


皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述



铜箔类型：1/40Z；1/30Z；1/20Z；10Z；20Z；30Z等
P片类型：106、2116、1080、7628、2113等

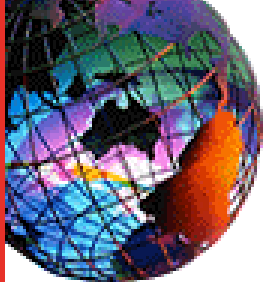


皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

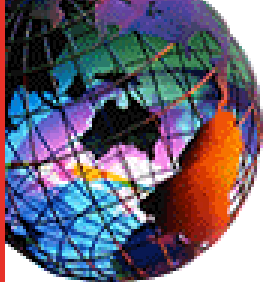
树脂 Resin

目前已使用于线路板之树脂类别很多,如酚醛树脂（ Phenolic ）、环氧树脂（ Epoxy ）、聚亚醯胺树脂（ Polyimide ）、聚四氟乙烯（ Polytetrafluorethylene, 简称PTFE或称TEFLON ）， B—三氮 树脂（ Bismaleimide Triazine 简称 BT ） 等皆为热固型的树脂（ Thermosetted Plastic Resin ） 。



环氧树脂 Epoxy Resin

是目前印刷线路板业用途最广的底材。在液态时称为清漆或称凡立水（Varnish）或称为 A-stage，玻璃布在浸胶半干成胶片后再经高温软化液化而呈现粘着性而用于双面基板制作或多层板之压合用称B-stage prepreg，经此压合再硬化而无法回复之最终状态称为C-stage。

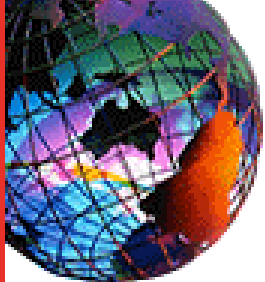


皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

传统环氧树脂的组成及其性质

用于基板之环氧树脂之单体一向都是Bisphenol A 及 Epichlorohydrin 用 dicy 做为架桥剂所形成的聚合物。为了通过燃性试验(Flammability test), 将上述仍在液态的树脂再与Tetrabromo-Bisphenol A 反应而成为最熟知FR-4传统环氧树脂。



皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

传统环氧树脂的组成及其性质

现将产品之主要成份列于后：

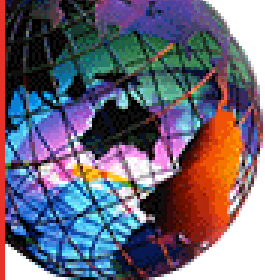
单体 --Bisphenol A, Epichlorohydrin

架桥剂(即硬化剂) -双氰 Dicyandiamide简称Dicy

速化剂 (Accelerator)--Benzyl-Dimethylamine (BDMA)
及 2- Methylimidazole (2-MI)

溶剂 --Ethylene glycol monomethyl ether(EGMME)
Dimethyl formamide (DMF) 及稀释剂 Acetone ,MEK。

填充剂(Additive) --碳酸钙、硅化物、 及氢氧化铝或化物等增加难燃效果。 填充剂可调整其Tg.



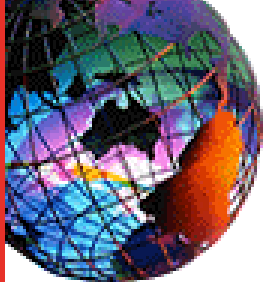
皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

玻璃纤维 前言

玻璃纤维(Fiberglass)在PCB基板中的功用，是作为补强材料。基板的补强材料尚有其它种，如纸质基板的纸材，Kelvar(Polyamide聚酰胺)纤维，以及石英(Quartz)纤维。

玻璃(Glass)本身是一种混合物，它是一些无机物经高温融熔合而成，再经抽丝冷却而成一种非结晶结构的坚硬物体。



皆利士电脑版（广州）有限公司

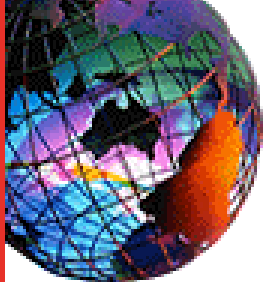
印制电路板概述

玻璃纤维布

玻璃纤维的制成可分两种

- 连续式(Continuous)的纤维
- 不连续式(discontinuous)的纤维

前者即用于织成玻璃布(Fabric)，后者则做成片状之玻璃席(Mat)。FR4等基材，即是使用前者，CEM3基材，则采用后者玻璃席。



皆利士电脑版（广州）有限公司

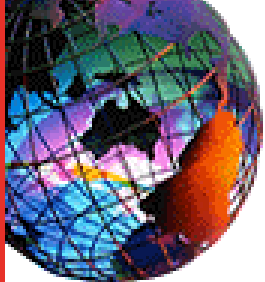
印制电路板概述

A. 玻璃纤维的特性

按组成的不同，玻璃的等级可分四种商品：

- A级-高碱性
- C级-抗化性
- E级-电子用途
- S级-高强度

电路板中所用的是E级玻璃，主要是其介电性质优于其它三种。



皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

- 玻璃纤维一些共同的特性如下所述：

a. 高强度

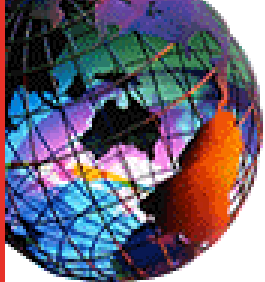
与其它纺织用纤维比较，玻璃有极高强度。在某些应用上，其强度/重量比甚至超过铁丝。

b. 抗热与火

玻璃纤维为无机物，因此不会燃烧。

c. 抗化性

可耐大部份的化学品，也不为霉菌，细菌的渗入及昆虫的功击。



皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

- 玻璃纤维一些共同的特性如下所述

- d. 防潮

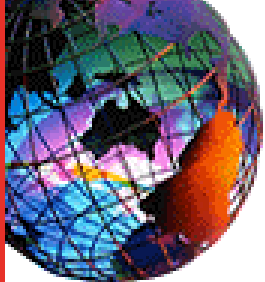
玻璃并不吸水，即使在很潮湿的环境，依然保持它的机械强度。

- e. 热性质

玻纤有很低的线性膨胀系数，及高的热导系数因此在高温环境下有极佳的表现。

- f. 电性

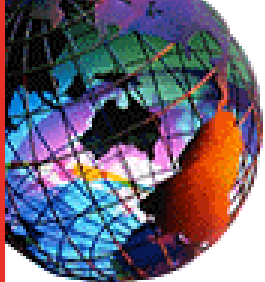
由于玻璃纤维的不导电性，是一个很好的绝缘物质的选择。



皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板概述

PCB基材所选择使用的E级玻璃，最主要的非常优秀的抗水性。因此在非常潮湿，恶劣的环境下，仍然保持有非常好的电性及物性一如尺寸稳定度。

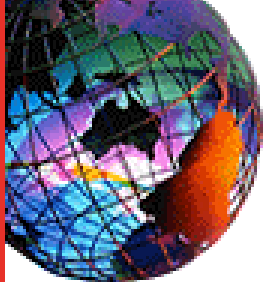


皆利士电脑版（广州）有限公司

- **铜箔分类**

(1) 电解铜箔：涂胶箔（用于纸基板）、表面处理箔（用于玻纤布板）

(2) 压延铜箔：用于挠性板



皆利士电脑版（广州）有限公司

PCB收藏天地

资料收藏: <http://www.maihui.net>

联系邮件: killmai@163.net



射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>